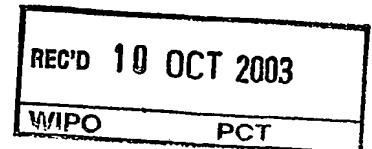


26.08.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 8月26日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-244719
[ST. 10/C]: [JP2002-244719]

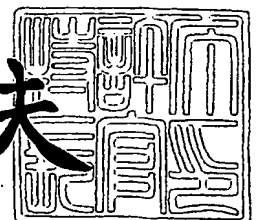
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2900740398
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 6/42
H04B 10/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 東郷 仁麿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 浅野 弘明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 宇野 均

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 小林 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 板橋 信隆

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 秋谷 信幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093067

【弁理士】

【氏名又は名称】 二瓶 正敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039103

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003222

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光送受信モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光素子及び前記発光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含み、前記発光素子の電気入力端子がフレキシブルケーブルである送信部光学系と、受光素子及び前記受光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含み、前記受光素子の電気出力端子がフレキシブルケーブルである受信部光学系と、光入出力用光レセプタクルとが光学的に結合されるとともに、機械的に一体化して固定され、かつ、2つの前記フレキシブルケーブルが空間的に離隔配置された光送受信モジュール。

【請求項 2】 前記送信部光学系と前記受信部光学系と前記光入出力用光レセプタクルとが略一直線上に配置された請求項 1 に記載の光送受信モジュール。

【請求項 3】 前記受信部光学系は、長手方向の途中にコアを斜めに横切って対向する加工面を有する光ファイバと、前記加工面間にフィルタ又はハーフミラーを挿入して形成された斜め光出射部と、前記斜め光出射部に光結合された受光素子とを備え、前記光ファイバの一端に前記送信部光学系が結合され、前記光ファイバの他端に前記光入出力用光レセプタクルが結合された請求項 2 に記載の光送受信モジュール。

【請求項 4】 前記受光素子は正側及び負側の電極を有する電極面とは反対側の面から光を入射させる裏面入射型構造を有し、前記受光素子はフレキシブルケーブルが接続された回路基板上にフリップチップ実装された請求項 3 に記載の光送受信モジュール。

【請求項 5】 前記送信部光学系は電気信号入力用リード線が導出された気密キャンパッケージを有し、前記電気信号入力用リード線とフレキシブルケーブル又は基板付きフレキシブルケーブルの電極面とが平行に配置され、前記電気信号入力用リード線と前記フレキシブルケーブル又は基板付きフレキシブルケーブルの電極とが接続された請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の光送受信モジュール。

【請求項 6】 前記気密キャンパッケージの電気信号入力用リード線の導出方

向と前記フレキシブルケーブルの信号線の延伸方向とがほぼ垂直である請求項5に記載の光送受信モジュール。

【請求項7】 発光素子及び前記発光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含む送信部光学系と、受光素子及び前記受光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含む受信部光学系とが光学的に結合されるとともに、機械的に一体化して固定され、かつ、前記送信部光学系の電気入力端子及び前記受信部光学系の電気出力端子のいずれか一方が、フレキシブルケーブルであるピグテールファイバ付きの光送受信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ファイバ通信などに利用される光送受信モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

メタリックケーブルに代わって高速大容量の情報を低損失で伝送することのできる光ファイバ通信が注目され、近年、光デバイスの低価格化及び高速化と併せて、高機能化が益々求められている。一例として、1本の光ファイバを用いて、上りと下りの光双方向伝送を異なる波長で実現する光通信方式の開発などが進められているが、この光通信方式の光モジュールには、発光素子、受光素子、波長分離及び合波機能部品などを集積化する技術が必要である。

【0003】

以下、従来の代表的な2つの光送受信モジュールについて説明する。図6は従来の光送受信モジュールの第1の構成例であり、キャンパッケージの発光素子と受光素子とを用いたものである。同図において、光送受信モジュール60は、受信波長 λ_1 の信号を送信波長 λ_2 の信号から分離するために、レンズ64を含む光学系の光路にWDM (Wavelength Division Multiple: 波長選択) フィルタ61を挿入した構成になっている。波長 λ_1 の受信光はWDMフィルタ61で反射したのち、キャンパッケージ内のレンズ付きPD (Photo Diode: 受光素子) キ

キャン 63 で受光され、レンズ付き LD (Laser Diode: 発光素子) キャン 62 からの波長 λ_2 の送信光は、WDM フィルタ 61 を透過したのち、光ファイバ 65 へと集光される。これらの光モジュール全体は金属筐体 66 で覆われ、レンズ付き LD キャン 62 及びレンズ付き PD キャン 63 それぞれのキャンパッケージの電気信号の入出力用リード線は回路基板 67 上に半田付けにて固定される。

【0004】

次に、ベアチップの受光素子と発光素子を 1 つのパッケージ内に集積化した従来の光送受信モジュールの第 2 の構成例について説明する。図 7 (a) に示す光送受信モジュール 70 は特開平 11-68705 号公報に開示されたもので、光導波路を用いた WDM 光送受信モジュールである。この光送受信モジュール 70 は、Si 基板 73 上に Y 字状の光導波路 72 が形成されている。この光導波路 72 の 1 つの端部に光ファイバ 71 が結合され、もう 1 つの端部に発光素子 75 とモニター用受光素子 74 とが結合され、残りの端部に受光素子 76 が結合されている。ここで、モニター用受光素子 74、発光素子 75 及び受光素子 76 はそれぞれ光導波路 72 に入出射光を光結合できるように高精度な 2 次元調整をしたのちに実装される。発光素子 75 と受光素子 76 の位置調整は、Si 基板 73 上にあらかじめ高精度に形成したアライメントマーカ 78 を用いて行なわれる。

【0005】

発光素子 75 の波長 λ_2 の出力光は、Y 字状の光導波路 72 の中間部に配置された WDM フィルタ 77 で反射したのち、光導波路 72 を通って光ファイバ 71 へと導入される。ここで、光ファイバ 71 のコアと光導波路 72 は光学的に結合できるように配置されている。配置方法としては、光導波路 72 の位置に対して、Si 基板 73 上に高精度に V 溝を加工しておき、この V 溝に沿って光ファイバ 71 を固定するという方法が一般的である。一方、光ファイバ 71 から伝送されてきた、波長 λ_1 の光信号は、WDM フィルタ 77 を透過して、受光素子 76 で受光される。受光素子 76 はチップの側面方向から光入射することで受光できる構造を有している。

【0006】

ここに示した光送受信モジュール 70 は、図 7 (b) に示すように、回路基板

81上に、半田付けにて実装される。ユーザ側の光コネクタアダプタ79を着脱するときには、強い応力がかかるため、光送受信モジュール70に光コネクタアダプタ79を直接接続せず、光ファイバコード80を介して、光送受信モジュール70に光コネクタアダプタ79を接続するのが一般的である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来装置のうち、図6に示した光送受信モジュール60は、受光素子と発光素子とがそれぞれ別々のキャンパッケージで構成されているため、電気クロストークの影響が小さいという利点はあるが、光軸調整が複雑であるとともに、レンズ光学系を保持する強固な金属筐体66が必要であることから小型化が困難であった。また、光送受信モジュール60と回路基板67は、リード線を介して配線されているため、光コネクタ着脱時の外部からの応力を受けないように、ピグテール光ファイバが必要であった。

【0008】

一方、図7に示した光送受信モジュール70は、発光素子75と受光素子76とを光導波路72を形成した単一のSi基板73上に実装することで、小型化が実現できるが、V溝や光導波路72の高精度な加工が必要であるため構成部品が高価となるとともに、発光素子75と受光素子76とが近接していることから、電気及び光クロストークが大きく、高速化が困難となっていた。また、光コネクタアダプタ79の着脱時には、パッケージのリード部に直接応力が加わるため、一般ユーザが使用する光コネクタアダプタ79と直結することが困難で、光コネクタアダプタ79と光送受信モジュール70をつなぐ光ファイバコード80が必要であった。

【0009】

本発明は、上記従来装置の課題を解決するためになされたもので、その目的は、送信部光学系と、受信部光学系と、これらを一体化して固定する部材との間の熱膨張率差などに起因する応力がかからず、また光コネクタ着脱時にも応力の影響を受けない、小型の光送受信モジュールを提供することにある。

本発明の他の目的は、電気クロストーク及び光クロストークが小さく高速化が

可能な光送受信モジュールを提供することにある。

本発明のもう 1 つ他の目的は、実装密度を高めて、光伝送装置の高集積化を可能にする光送受信モジュールを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る発明は、発光素子及び発光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含み、発光素子の電気入力端子がフレキシブルケーブルである送信部光学系と、受光素子及び受光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含み、受光素子の電気出力端子がフレキシブルケーブルである受信部光学系と、光入出力用光レセプタクルとが光学的に結合されるとともに、機械的に一体化して固定され、かつ、2 つのフレキシブルケーブルが空間的に離隔配置された光送受信モジュールである。

この構成により、送信部光学系と、受信部光学系と、これらを一体化して固定する部材との間の熱膨張率差などに起因する応力がかからず、また光コネクタ着脱時にも応力の影響を受けない、小型のレセプタクル構造の光送受信モジュールが実現できる。

【0011】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の光送受信モジュールにおいて、送信部光学系と受信部光学系と光入出力用光レセプタクルとが略一直線上に配置されたものである。

この構成により、光入出力用光レセプタクルの光軸方向に対する垂直方向の幅を小さくすることができるので、複数の光送受信モジュールを横に配置したときの実装密度が高くなり、光伝送装置への高集積化が可能となる。

【0012】

請求項 3 に係る発明は、請求項 2 に記載の光送受信モジュールにおいて、受信部光学系は、長手方向の途中にコアを斜めに横切って対向する加工面を有する光ファイバと、加工面間にフィルタ又はハーフミラーを挿入して形成された斜め光出射部と、斜め光出射部に光結合された受光素子とを備え、光ファイバの一端に送信部光学系が結合され、光ファイバの他端に光入出力用光レセプタクルが結合

されたものである。

この構成により、レンズ光学系や光導波路を必要とせず、部品点数が少なく少スペースで、斜め光出射部を構成することができる。

【0013】

請求項4に係る発明は、請求項3に記載の光送受信モジュールにおいて、受光素子は正側及び負側の電極を有する電極面とは反対側の面から光を入射させる裏面入射型構造を有し、受光素子はフレキシブルケーブルが接続された回路基板上にフリップチップ実装されたものである。

この構成により、受光素子の電極面などが樹脂で覆われた構成になるため、受信部全体を覆うパッケージが不要となるとともに、ボンディングワイヤが不要となるため、電気クロストークが少なくなって高速化が可能となる。

【0014】

請求項5に係る発明は、請求項1から4のいずれか1つに記載の光送受信モジュールにおいて、送信部光学系は電気信号入力用リード線が導出された気密キャンパッケージを有し、電気信号入力用リード線とフレキシブルケーブル又は基板付きフレキシブルケーブルの電極面とが平行に配置され、電気信号入力用リード線とフレキシブルケーブル又は基板付きフレキシブルケーブルの電極とが接続されたものである。

この構成により、発光素子キャンパッケージのリード線を曲げる工程が不要になるとともに、配線長を極力短くしての高速化が可能となる。

【0015】

請求項6に係る発明は、請求項5に記載の光送受信モジュールにおいて、気密キャンパッケージの電気信号入力用リード線の導出方向とフレキシブルケーブルの信号線の延伸方向とがほぼ垂直である。

この構成により、電気回路基板の光軸方向への長さを短くできるとともに、送信部光学系と受信部光学系のフレキシブルケーブルの方向を一致させることができ、光モジュールの着脱が容易となる。また、LDキャンパッケージの回転方向に対して発生した位置ずれを容易に吸収することができる。

【0016】

請求項 7 に係る発明は、発光素子及び発光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含む送信部光学系と、受光素子及び受光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含む受信部光学系とを光学的に結合されるとともに、機械的に一体化して固定され、かつ、送信部光学系の電気入力端子及び受信部光学系の電気出力端子のいずれか一方が、フレキシブルケーブルであるピグテールファイバ付きの光送受信モジュールである。

この構成により、送信部光学系と受信部光学系の距離が離れていても、これらを回路基板に固定するとき問題となった熱膨張率差などに起因する応力がかからず、高速特性に優れた光送受信モジュールが実現できる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示す好適な実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図 1 (a) は本発明に係る光送受信モジュールの第 1 の実施の形態の主要素の光学的結合状態を示す斜視図であり、図 1 (b) は図 1 (a) に示した主要素を機械的に固定し、かつ、電氣的に接続する回路基板の斜視図であり、図 2 は図 1 に示した各要素の結合及び固定状態を示す斜視図であり、図 3 は図 1 に示した受信部光学系の詳細な構成を示す断面図である。

【0018】

これら各図において、全体を参照符号 10 で示した光送受信モジュールは、互いに光学的に結合された、送信部光学系 1 と、受信部光学系 2 と、光入出力用光レセプタクル 3 とを備えている。

【0019】

このうち、送信部光学系 1 は、発光素子及びこの発光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含むレンズ付きの LD キャン 11 と、この LD キャン 11 から導出された電気信号入力用リード線 12 に対して半田で固定され、電気信号供給用のフレキシブルケーブル 13 を付帯する LD 用フレキシブルケーブル付き基板 14 とで構成されている。受信部光学系 2 は、図 3 にもその詳細を示すように、光ファイバ 21 と、この光ファイバ 21 の長手方向の途中のコア 22 に対して斜めに装着された WDM フィルタ 24 と、この WDM フィルタ 24 が装着され

た部位に形成されたフェルール 23 の切り欠き 25 に装着された受光素子 26 及びプリアンプ 27 とで構成されている。受光素子 26 及びプリアンプ 27 はフレキシブルケーブル 28 を付帯するフレキシブルケーブル付き基板 29 上に搭載されて、これらが一体的にフェルール 23 の切り欠き 25 に装着されている。

【0020】

なお、LD キャン 11 の電気信号入力用リード線 12 に固定される LD 用フレキシブルケーブル付き基板 14 にはあらかじめスルーホール 14a が設けられ、このスルーホール 14a に電気信号入力用リード線 12 を挿入して半田付けすることにより、LD 用フレキシブルケーブル付き基板 14 は電気信号入力用リード線 12 に対して垂直に固定される。

【0021】

一方、WDM フィルタ 24 をコア 22 に対して斜めに装着するには、図 3 に示すように、フェルール 23 の切り欠き 25 の長手方向中間部にて、例えば、ダイシングソーの刃により斜めにスリットを形成して WDM フィルタ 24 を挿入して固定する。これによって、部品の点数が少なく、小スペースで斜め光出射部を構成することができる。受光素子 26 と共にフレキシブルケーブル付き基板 29 上に実装される受光素子 26 は、裏面入射型構造になっており、フリップチップ実装によりフェースダウンでフレキシブルケーブル付き基板 29 上に実装される。受光素子 26 の電極及び受光面は、フリップチップの封止樹脂 26a で覆われている。このことは、湿気の侵入を抑制し、さらに、ボンディングワイヤが不要になるため受信部光学系 2 の高周波特性の向上が図られる。また、WDM フィルタ 24 で反射した受信光が受光素子 26 の裏面から受光できるように、フレキシブルケーブル付き基板 29 をアクティブアライメント法、すなわち、部品の動作状態で出力を観測しながらフレキシブルケーブル付き基板 29 の位置を高精度にて調整したのち、フェルール 23 の切り欠き 25 に樹脂によって固定する。

【0022】

ここで、フェルール 23 の一端には LD キャン 11 が光軸を調整した状態で YAG ($Y_3Al_5O_{12}$) 溶接により固定され、フェルール 23 の他端は研磨されており、後で図 2 に示す光コネクタ 5 を結合することができるよう光入出力用光

レセプタクル 3 が接続されている。図 1 (b) に示す回路基板 4 はフレキシブルケーブル用コネクタ 4 1 及び 4 2 を備え、この回路基板 4 上に上記の光結合された送信部光学系 1、受信部光学系 2 及び光入出力用光レセプタクル 3 を機械的に一体化して固定するとともに、フレキシブルケーブル用コネクタ 4 1 にフレキシブルケーブル 1 3 が結合され、フレキシブルケーブル用コネクタ 4 2 にフレキシブルケーブル 2 8 が結合される。この回路基板 4 に対する光学系の固定及び結合の状態が図 2 に示されている。

【0023】

この図 2 に示された固定及び実装の方法をさらに詳しく説明する。フェルール 2 3 に接続される光入出力用光レセプタクル 3 に光コネクタアダプタ 6 を固定するとともに、光コネクタアダプタ 6 を回路基板 4 上に強固に固定する。送信部光学系 1 のフレキシブルケーブル 1 3 を回路基板 4 のフレキシブルケーブル用コネクタ 4 1 に結合し、受信部光学系 2 のフレキシブルケーブル 2 8 を回路基板 4 のフレキシブルケーブル用コネクタ 4 2 に結合することによって、送信部光学系 1、受信部光学系 2 及び回路基板 4 の間に応力が加わらない構成になっている。

【0024】

また、これらの結合体は固定部 A と固定部 B の 2 箇所固定されている。固定部 A は光入出力用光レセプタクル 3 を固定する部位であり、光コネクタ 5 の着脱時に強い応力が加わるため、特に、光軸方向には強固に固定しなければならない。一方、固定部 B は固定部 A だけでは支えきれない結合体の固定強度を補強するためのものである。横長の光送受信モジュールが強い振動などに耐えられるように、LD キャン 1 1 を柔らかい樹脂で固定する。硬い樹脂で固定すると、固定部 A と固定部 B との間に熱膨張や基板のそりなどによる応力が加かってしまうからである。また、このような固定方法を採用することによって、光コネクタアダプタ 6 に対する光コネクタ 5 の着脱時の強い応力が送信部光学系 1 や受信部光学系 2 にかからないようにすることが可能になる。

【0025】

このようにして、第 1 の実施の形態によれば、送信部光学系 1 と受信部光学系 2 と光入出力用光レセプタクル 3 とを略一直線上に離隔配置したことによって外

部応力が加わり難い構造が実現されるとともに、横幅を極力狭くすることができ、複数の光送受信モジュールを高密度に実装することができる。また、送信部光学系 1 と受信部光学系 2 とが空間的に離隔し、フレキシブルケーブル 13 及びフレキシブルケーブル 28 も相互に離隔することになるため、電気クロストークが小さくなり、高速応答が実現できる。

【0026】

図 4 は本発明に係る送受信装置の第 2 の実施の形態の主要素の光学的結合状態を示す斜視図である。図中、図 1 と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。この実施の形態は第 1 の実施の形態と比較して、LD キャン 11 の電気信号入力用リード線 12 に対する LD 用フレキシブルケーブル付き基板 15 の取付構造が異なるだけで、これ以外は全て第 1 の実施の形態と同一に構成されている。ここに示した LD 用フレキシブルケーブル付き基板 15 は基板の表面に、必要に応じて裏面にも互いに平行な電極 15a を形成し、これらの電極にそれぞれ電気信号入力用リード線 12 を半田付けし、さらに、電極 15a と垂直で、かつ、水平の方向にフレキシブルケーブル 13 を導出させ、受信部光学系 2 のフレキシブルケーブル 28 と平行に配置する。

【0027】

このようにして、第 2 の実施の形態によれば、送信部光学系 1 への信号入力端子の長さを極力短くすることができ、高周波特性を向上させることができる。さらに、LD キャン 11 の電気信号入力用リード線 12 の導出方向とフレキシブルケーブル 13 の信号線の延伸方向とが略垂直になるように配置することにより、LD キャン 11 の光軸に対する回転方向のずれを容易に吸収することができる。また、送信部光学系 1 の LD 用フレキシブルケーブル付き基板 15 を受信部光学系 2 のフレキシブルケーブル付き基板 29 とが平行になるように組み立てることができ、これによって、光結合された光モジュールを回路基板 4 上に実装しやすくなるとともに、光軸方向の基板の長さを極力短くすることができる。

【0028】

図 5 は本発明に係る光送受信モジュールの第 3 の実施の形態の構成を示す斜視図である。この実施の形態は上述した LD キャン 11 を送信部光学系 1 とし、こ

の送信部光学系 1 に上述した受信部光学系 2 の光ファイバ 21 の一端を結合し、この光ファイバ 21 の他端に光ファイバピグテールを接続してピグテール型の光ファイバピグテール 7 を接続して光送受信モジュールを構成したものである。

【0029】

この第 3 の実施の形態によれば、光コネクタの着脱時の応力が送信部光学系 1 及び受信部光学系 2 に影響を及ぼすことがなくなる。また、受信部光学系 2 の電気入力端子をフレキシブルケーブル 28 にすることにより、送信部光学系 1 と受信部光学系 2 とを回路基板などへ同時に強固に固定したときに相互間に応力が発生することを避けることができる。

【0030】

なお、上記の各実施形態では光ファイバ 21 に WDM フィルタ 24 を装着して斜め光出射部を形成する受信部光学系 2 を用いたが、光ファイバ 21 の代わりに光導波路を用いて受信部光学系 2 を構成しても上述したと同様な効果が得られる。

また、上述した各実施の形態では光ファイバのコア 22 の加工面間に WDM フィルタ 24 を装着したが、この WDM フィルタ 24 の代わりにハーフミラーを用いることもできる。

【0031】

【発明の効果】

以上の説明によって明らかなように、本発明によれば、送信部光学系と、受信部光学系と、光入出力用光レセプタクルとが光学的に結合されるとともに、機械的に一体化して固定され、かつ、2つのフレキシブルケーブルが空間的に離隔配置された構成になっているため、これらを一体化して固定する部材との間の熱膨張率差などに起因する応力がかからず、また光コネクタ着脱時にも応力の影響を受けない、小型のレセプタクル構造の光送受信モジュールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) 本発明に係る光送受信モジュールの第 1 の実施の形態の主要素の光学

的結合状態を示す斜視図

(b) 図1(a)に示した主要素を機械的に固定した回路基板の斜視図

【図2】

図1に示した各要素の結合及び固定状態を示す斜視図

【図3】

図1に示した受信部光学系の詳細な構成を示す断面図

【図4】

本発明に係る送受信装置の第2の実施の形態の主要素の光学的結合状態を示す斜視図

【図5】

本発明に係る光送受信モジュールの第3の実施の形態の構成を示す斜視図

【図6】

従来の光送受信モジュールの第1の構成例を示す図

【図7】

従来の光送受信モジュールの第1の構成例を示す図

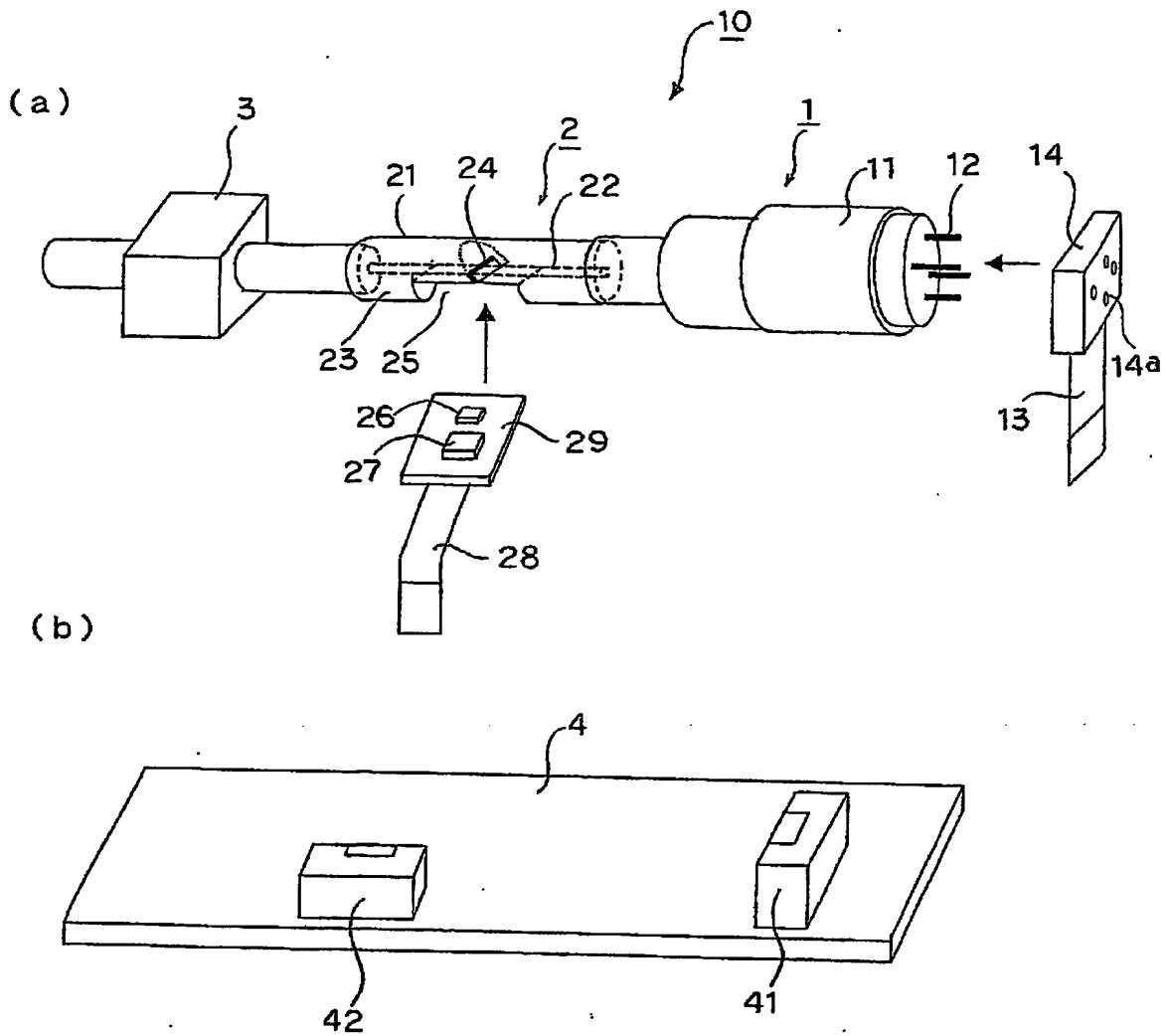
【符号の説明】

- 1 送信部光学系
- 2 受信部光学系
- 3 光入出力用光レセプタクル
- 4 回路基板
- 5 光コネクタ
- 6 光コネクタアダプタ
- 7 光ファイバピグテール
- 10 光送受信モジュール
- 11 LDキャン
- 12 電気信号入力用リード線
- 13、28 フレキシブルケーブル
- 14、15 LD用フレキシブルケーブル付き基板
- 21 光ファイバ

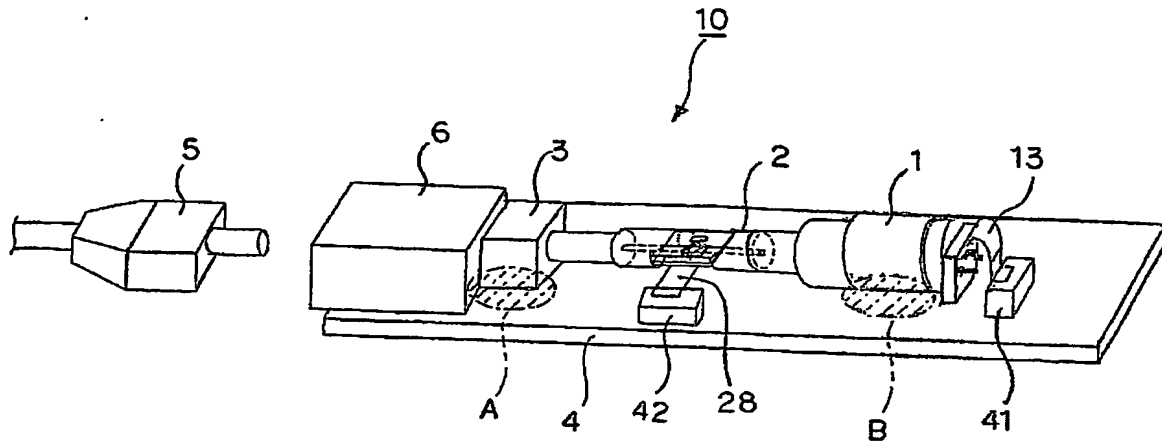
- 22 コア
- 23 フェルール
- 24 WDMフィルタ
- 25 切り欠き
- 26 受光素子
- 27 プリアンプ
- 29 フレキシブルケーブル付き基板
- 41、42 フレキシブルケーブル用コネクタ

【書類名】 図面

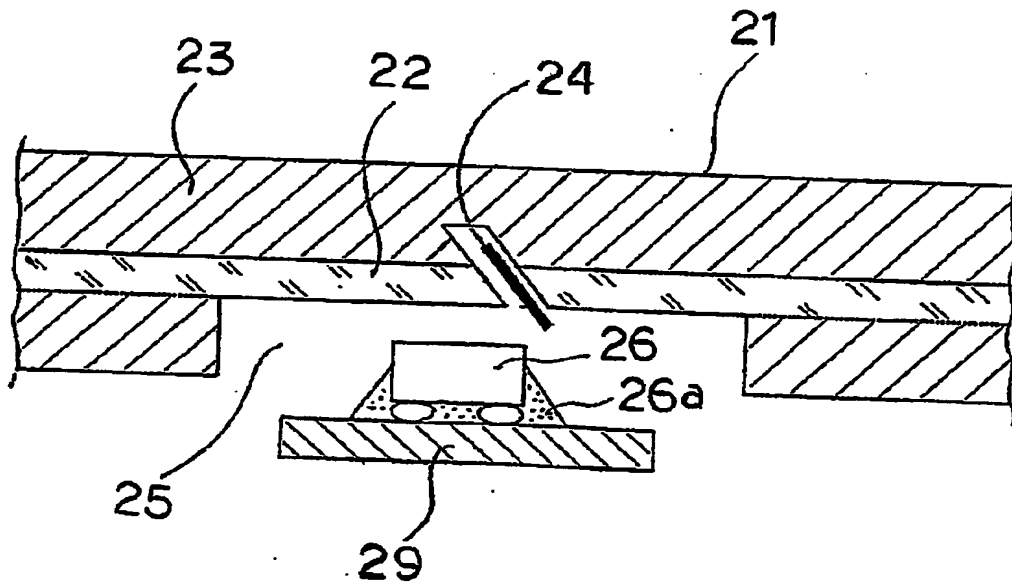
【図 1】



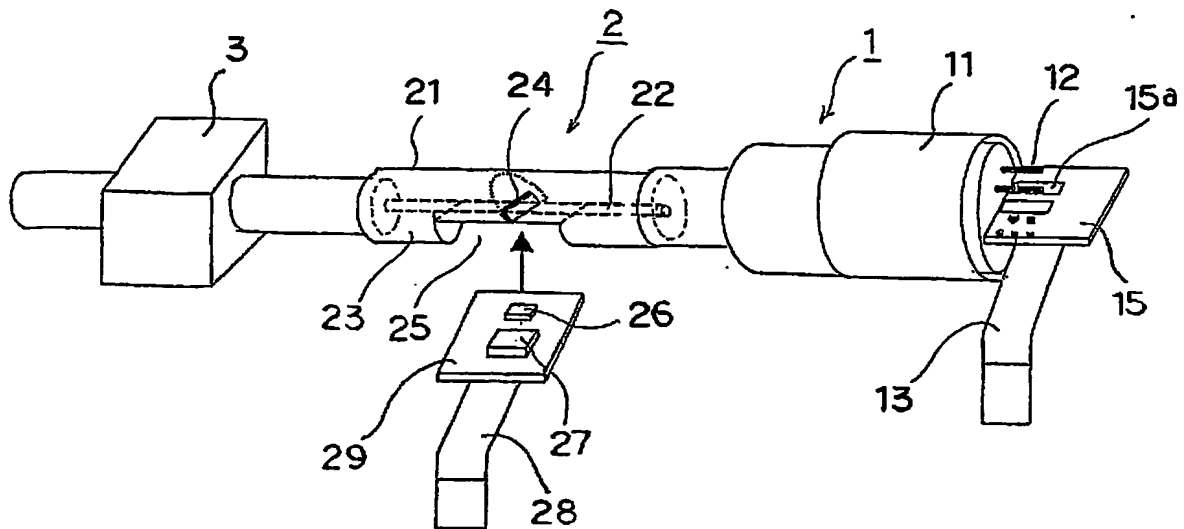
【図 2】



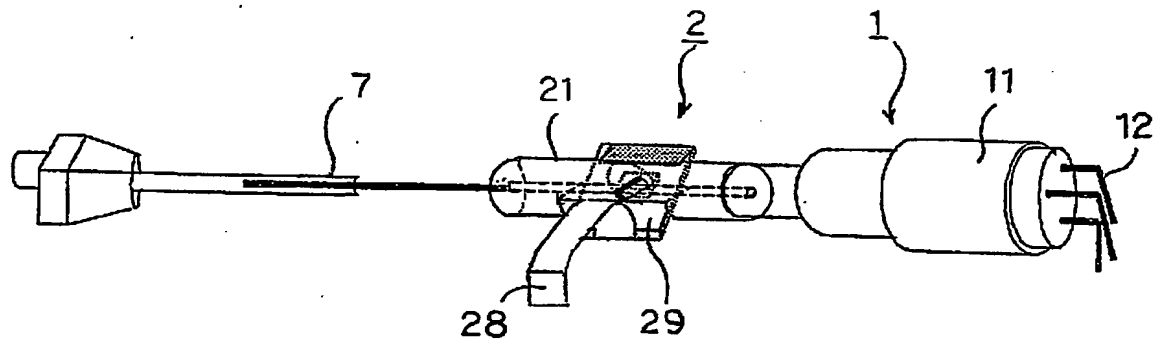
【図 3】



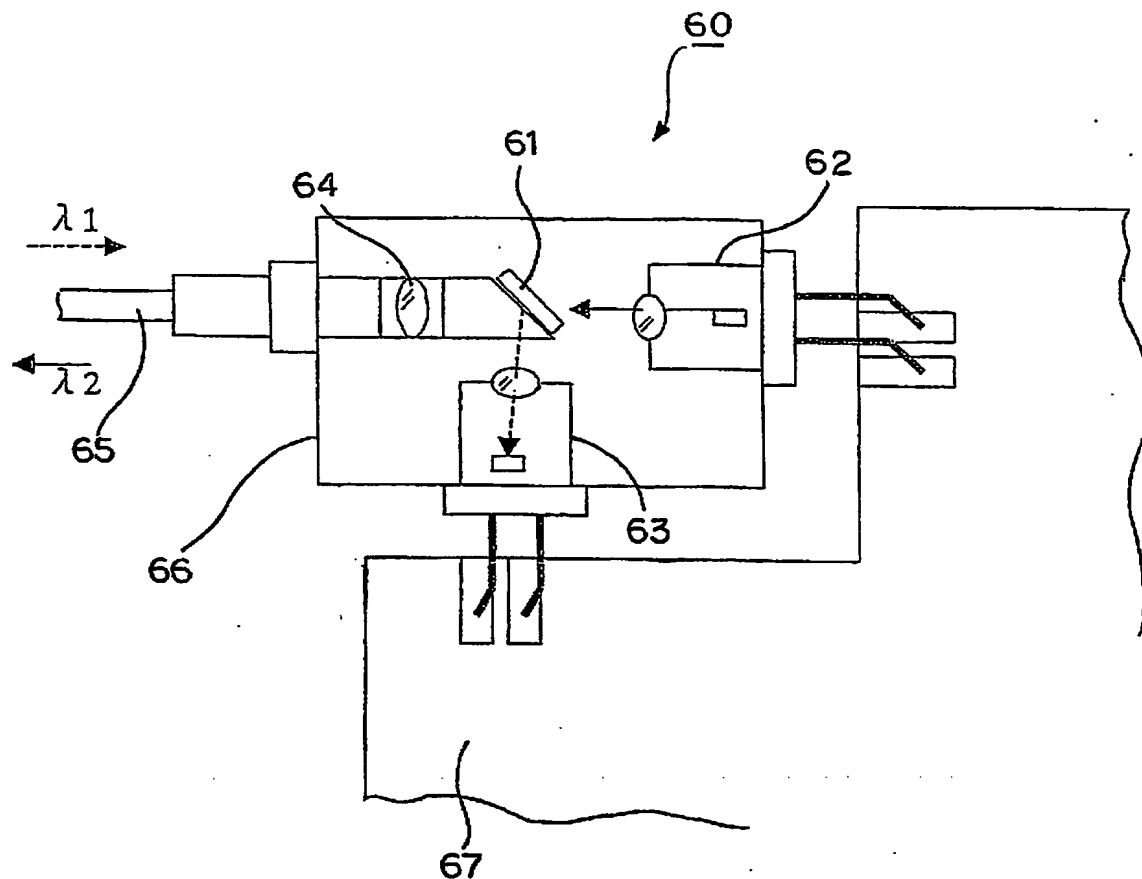
【図 4】



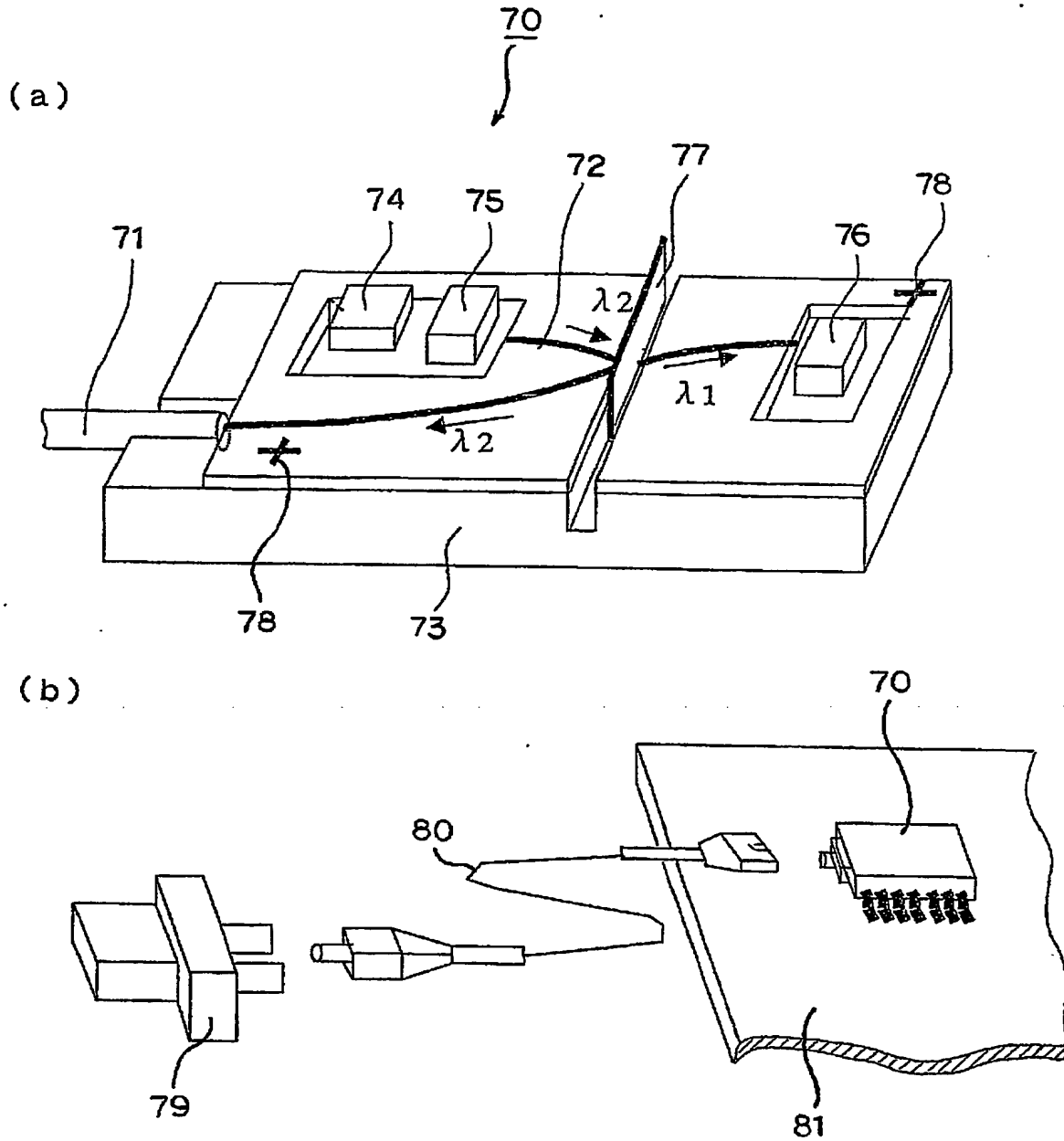
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 送信部光学系と、受信部光学系と、これらを一体化して固定する部材との間の熱膨張率差などに起因する応力がかからず、また光コネクタ着脱時にも応力の影響を受けない、小型の光送受信モジュールを提供する。

【解決手段】 発光素子及び発光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含み、発光素子の電気入力端子がフレキシブルケーブルである送信部光学系 1 と、受光素子及び受光素子に光結合された光ファイバ又は光導波路を含み、受光素子の電気出力端子がフレキシブルケーブルである受信部光学系 2 と、光入出力用光レセプタクル 3 とが光学的に結合されるとともに、機械的に一体化して固定され、かつ、2つのフレキシブルケーブルが空間的に離隔配置されたものである。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-244719
受付番号	50201257613
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年 8月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 8月26日
-------	-------------

次頁無

特願 2002-244719

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社